株式会社 エム・システム技研

リモートI／O変換器 ***R3*** シリーズ

取扱説明書

Modbus 有線通信用
Modbus-RTU 透過型 920 MHz 帯特定小電力無線通信用
通信カード

形 式
R3－NMW1

ご使用いただく前に

このたびは、エム・システム技研の製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。本器をご使用いただく前に、下記事項をご確認下さい。

■梱包内容を確認して下さい

・通信カード.....1 台
・特定小電力アンテナ .....1 本
・終端抵抗器（110 Ω、0.25 W) .....1 個

■形式を確認して下さい

お手元の製品がご注文された形式かどうか、スペック表示で形式と仕様を確認して下さい。

■取扱説明書の記載内容について

本取扱説明書は本器の取扱い方法、外部結線および簡単な保守方法について記載したものです。

特定小電力無線の導入に関しての詳細は、920 MHz 帯無線共通取扱説明書(NM － 2403 － B)をご参照下さい。

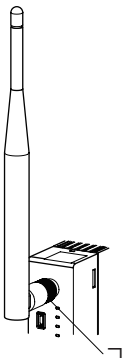
ご注意事項

●ホットスワップについて

・本器は通電状態での交換が可能です。ただし、システムに影響を及ぼす可能性があるため、必ず上位機器とは通信していない状態で交換して下さい。複数のカードを同時に交換することは大きな電源変動を起こす可能性があります。交換は 1 台ずつ行って下さい。

●設置について

・屋内でご使用下さい。
・本体にアンテナを取付て下さい。
・塵埃、金属粉などの多いところでは、防塵設計のきょう体に収納し、放熱対策を施して下さい。
・振動、衝撃は故障の原因となることがあるため極力避けて下さい。
・周囲温度が -10 ～ +55℃を超えるような場所、周囲湿度が 30 ～ 90 % RH を超えるような場所や結露するような場所でのご使用は、寿命･ 動作に影響しますので避けて下さい。
・スリーブアンテナの取付と角度変更方法: コネクタ(右図参照)を緩めてから、アンテナを回転させます。アンテナを垂直に立てた状態で押さえながら、コネクタを手で固くなるところまで締付けて下さい。
・アンテナは確実に締付けて下さい。



・ルーフトップアンテナの取付方法: 底面にはマグネットが付いていて、金属の箱などに取付けることができます。アンテナの性能を十分発揮するために、金属板(推奨 500 mm × 500 mm 以上)の上に取付けて下さい。コネクタは規定トルク(0.9 N･m)で締付けて下さい。目安としては、手でコネクタが固くなるところまで締付けてゆき、10～15° 増締めする程度です。アンテナケーブルは許容曲げ半径3 cm より小さく曲げないで下さい。

●配線について

・配線は、ノイズ発生源(リレー駆動線、高周波ラインなど)の近くに設置しないで下さい。
・ノイズが重畳している配線と共に結束したり、同一ダクト内に収納することは避けて下さい。

●その他

・本器は電源投入と同時に動作しますが、すべての性能を満足するには 10 分の通電が必要です。

電波に関するご注意事項

●日本国外での使用に関する注意事項

・国内電波法認証取得済みです。海外の電波法認証の予定については、別途ご相談下さい。

●技適マークについて

・本器は電波法における 920 MHz 帯テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用無線設備で無線免許の必要はありません。
・本器に技適マークが表示されていますが、電波法認証は内蔵の無線モジュールで取得しています。無線モジュールにも技適マークが貼付されています。

●分解改造について

・本器を分解、改造しないで下さい。アンテナの変更もできません。

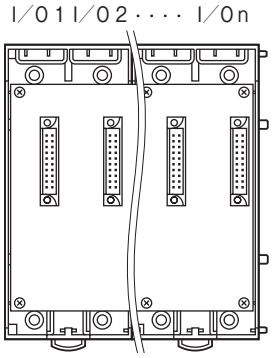
取付方法

ベース(形式:R3 － BS)、アドレス可変形ベース(形式:R3 － BSW)をお使い下さい。ただし、通信カード(形式:R3 － NMW1)をベースに取付ける前に、下記の項目を行って下さい。

■伝送データの割付(スロット割付)

側面のスロット割付設定用ディップスイッチ(SW1、SW2)にて、スロットごとに入出力カードのデータエリア(データ数)を設定します。これにより、伝送データが割付けられます。

■ベースへの取付

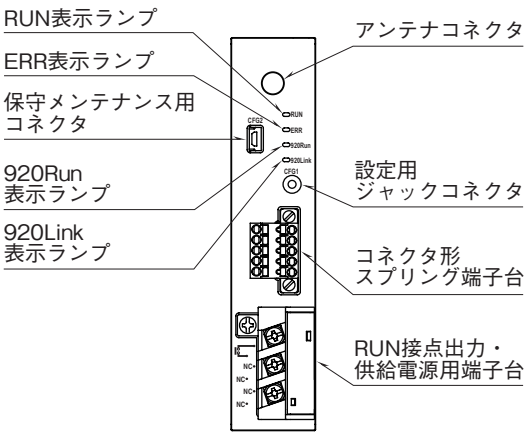


R3 － BS 使用時は、入出力カードは、I／O 1 から順に実装して下さい。(通信カードに対し、I／O 1 から割付けられます。)
通信カード、電源カードは、全てのスロットに実装可能ですが、基本的には入出力カードの右側、またはベースの右側に実装して下さい。

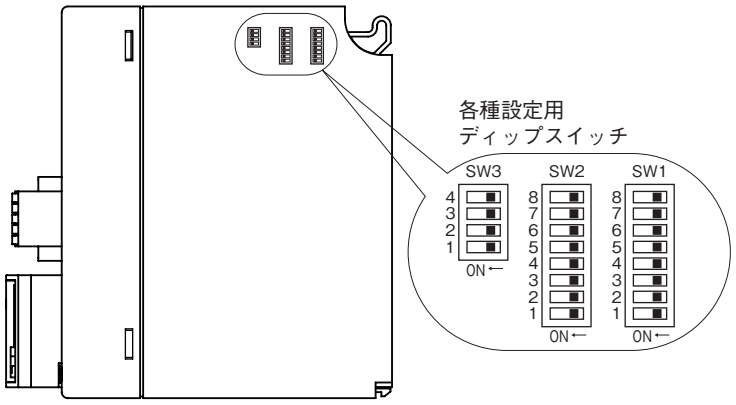
R3 － BSW には、ロータリスイッチによりスロット番号が任意に設定することができます。これにより、実装するスロットを自由に変更することができます。

各部の名称

■前面図



■側面図



■状態表示ランプ

ランプ名	状　態	表示色	動　作
RUN＊1	点灯	緑	出力書込ポート: 交信正常時
	点灯	赤	有線: データ受信時
ERR＊1	点灯	緑	出力書込ポート: 交信異常時
	点灯	赤	有線: データ送信時
920Run	点灯	緑	無線: 交信正常時
920Link	点灯	緑	無線: コーディネータ接続完了
	0.5 Hz 点滅	緑	無線: コーディネータ接続中
	2 Hz 点滅	緑	無線: 10 % Duty 制限による送信停止発生中
	点滅	赤	ネットワーク参加認証失敗
	点灯	赤	迂回経路なし

＊1、LED 表示切換(SW3-4)をご参照下さい。

■コンフィギュレータソフトウェア設定

コンフィギュレータソフトウェアを用いることにより、下記の設定が可能です。

● Modbus

ノードアドレス設定、出力書換可能ポート設定、伝送速度設定、パリティ設定、データモード設定、未通信検出時間設定

●無線

PAN ID設定、ショートアドレス設定、チャネル番号設定、ネットワーク名設定、暗号鍵設定、、電波送信の監視単位時間設定、送信出力設定、未通信検出時間設定、ネットワーク規模調整設定、パケットフィルタリング機能設定、パケットフィルタリング時間設定、経路固定設定、経路固定時の接続先設定、経路固定時の迂回送信設定

注)コンフィギュレータソフトウェア(形式: R3CON)の使用方法については R3CON の取扱説明書をご覧下さい。

■側面ディップスイッチの設定

●スロット割付設定(SW1、2)

R3 シリーズの入出力カードには、入出力点数により、占有エリア(データ量)の異なる 4 種のタイプがあります。このため、各スロットにどのタイプの入出力カードを実装するかを SW1 および SW2 にて設定します。

SW1 および SW2 により、スロット 1 からスロット 8 を任意に設定することができます。スロット 9 以降はスロット 8 と同じタイプのカードとなります。(各スロットの設定は、2 ビットにて設定します)

各入出力カードの占有エリアについては、シリーズ仕様書を参照して下さい。

SW		占有エリア(データ数)
SW1-1	SW1-2	スロット 1
SW1-3	SW1-4	スロット 2
SW1-5	SW1-6	スロット 3
SW1-7	SW1-8	スロット 4
SW2-1	SW2-2	スロット 5
SW2-3	SW2-4	スロット 6
SW2-5	SW2-6	スロット 7
SW2-7	SW2-8	スロット 8
OFF	OFF	1
ON	OFF	4
OFF	ON	8
ON	ON	16

●機能設定(SW3)

通信カードの機能を設定します。

・メイン／サブ切換(SW3-1)

R3 シリーズでは、通信カードを 2 枚まで実装でき、通信の 2 重化が可能です。2 枚実装する場合には、必ず一方を“OFF: メイン”に、他方を“ON: サブ”に設定しなければなりません。また、1 枚のみの実装の場合は“OFF: メイン”に設定しなければなりません。

SW	メイン／サブ切換	
	メイン	サブ
SW3-1	OFF(＊)	ON

・入力データ設定(SW3-2)

入力カードに異常が発生し、通信カードとの通信ができない場合に入力値を設定します。“OFF”の場合は最終値で保持し、入力カードとの通信ができるまで更新されません。“ON”の場合は、入力カードとの通信が連続して異常(不可)の場合、入力値を“0”にします。

SW	入力データ	
	ホールド	“0”セット
SW3-2	OFF(＊)	ON

・動作モード切換(SW3-3)

出力切換動作時は、通信の 2 重化時に出力カードに対して、メイン、サブのどちらの設定を有効にするかを上位(PC または PLC)からの設定により切換可能です。

通常動作時は、出力カードの出力に対してメインの設定が有効になります。

メインが通信断の場合、サブの設定が有効になります。

注)通信の 2 重化時には、必ず同じ動作モードに設定してご使用下さい。

SW	動作モード	
	通常動作	出力切換動作
SW3-3	OFF(＊)	ON

・LED 表示切換(SW3-4)

前面の RUN、ERR の LED の表示内容を切換えます。

SW3-4	表示ランプ	
	RUN	ERR
OFF(＊)	正常時 緑色点灯 未通信時 消灯	異常時 緑色点灯／点滅 交信正常時 消灯
ON	データ受信時 赤色点灯	データ送信時 赤色点灯

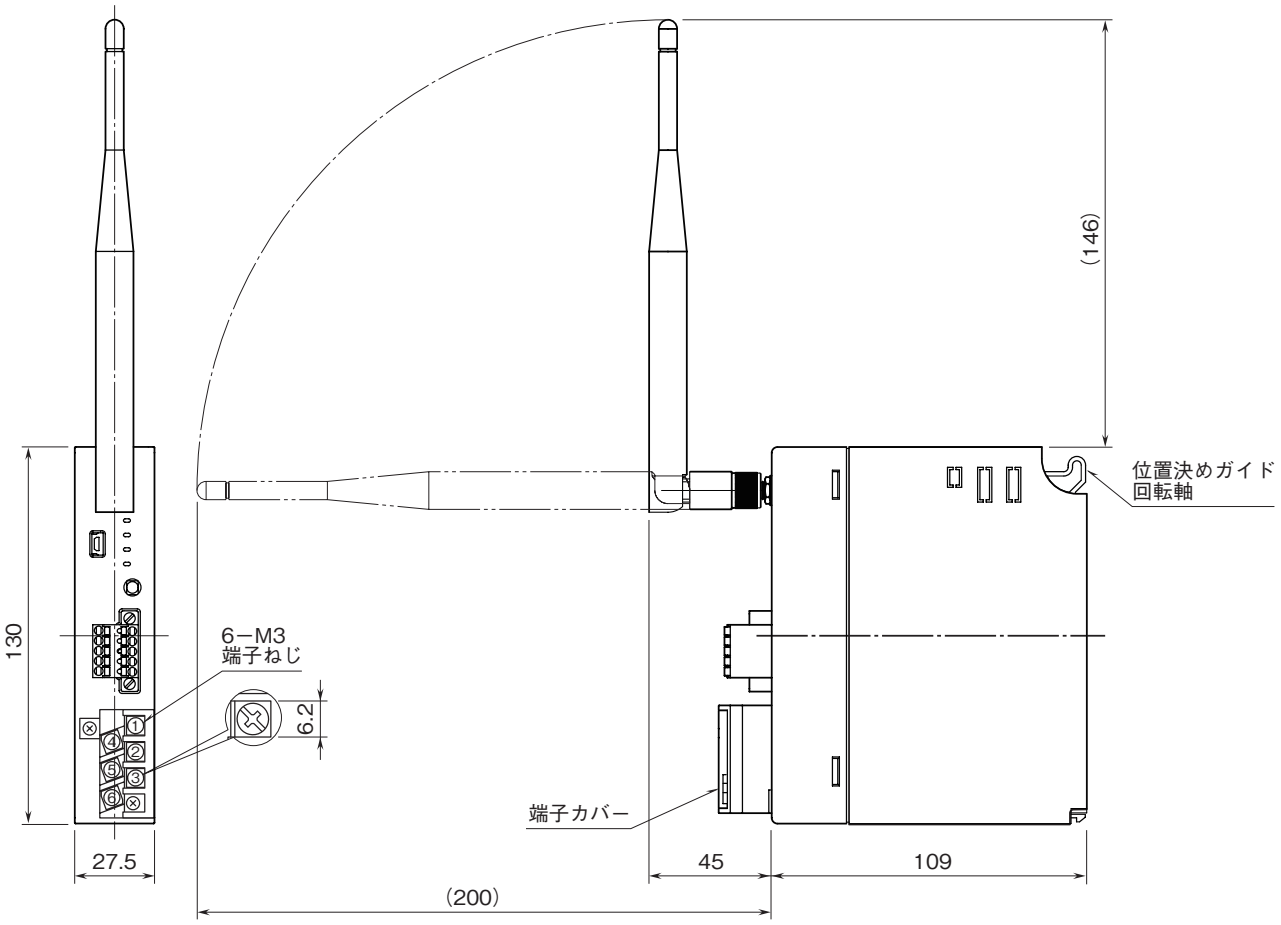
(＊)は工場出荷時の設定

接　続

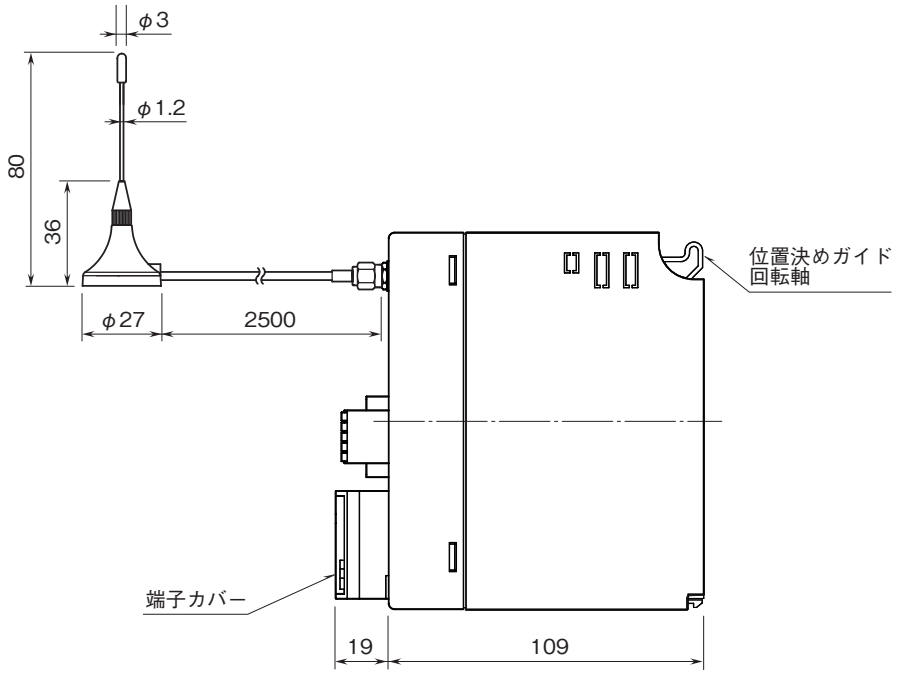
各端子の接続は端子接続図を参考にして行って下さい。

外形寸法図（単位：mm）

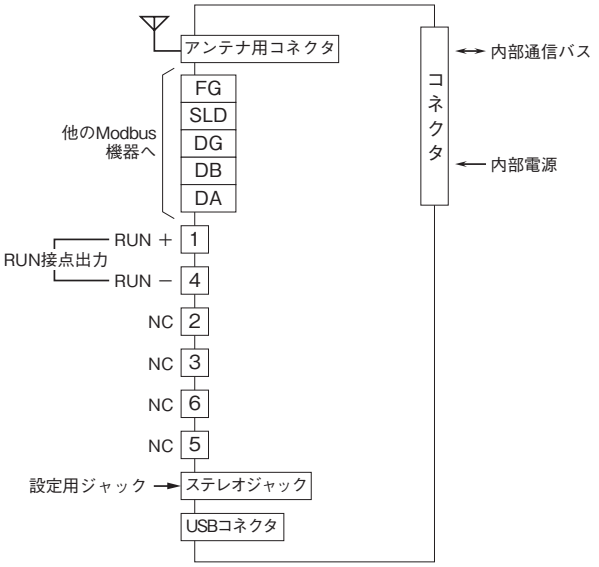
●スリーブアンテナ使用の場合



●ルーフトップアンテナ使用の場合



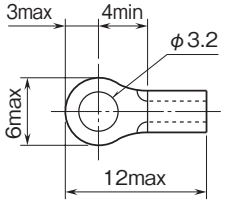
端子接続図



配　線

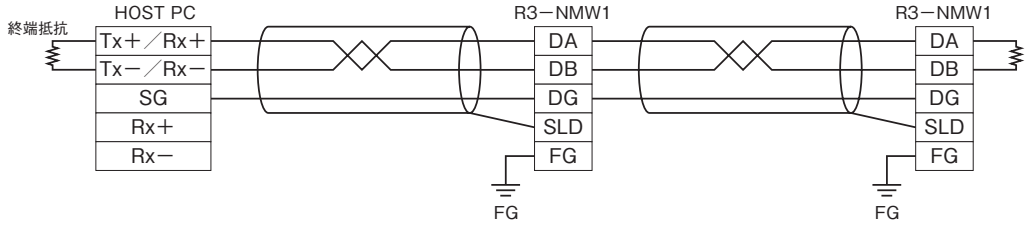
■締付トルク
端子台配線用ねじ：0.5 N･m

■圧着端子
圧着端子は、下図の寸法範囲のものを使用して下さい。また、Y 形端子を使用される場合も適用寸法は下図に準じます。
推奨圧着端子：R 1.25 − 3（日本圧着端子製造、ニチフ）
（スリーブ付圧着端子は使用不可）
・適 合 電 線：0.75 ～ 1.25 mm^2



■スプリング式端子接続（T 字型分岐プラグ）
適用電線サイズ：0.2～1.5 mm^2、剥離長 10 mm

通信ケーブルの配線



Modbus ファンクションコード

■ Data and Control Functions

CODE	NAME		
01	Read Coil Status	○	Digital output from the slave (read／write)
02	Read Input Status	○	Status of digital inputs to the slave (read only)
03	Read Holding Registers	○	General purpose register within the slave (read／write)
04	Read Input Registers	○	Collected data from the field by the slave (read only)
05	Force Single Coil	○	Digital output from the slave (read／write)
06	Preset Single Registers	○	General purpose register within the slave (read／write)
07	Read Exception Status		
08	Diagnostics	○	
09	Program 484		
10	Poll 484		
11	Fetch Comm. Event Counter	○	Fetch a status word and an event counter
12	Fetch Comm. Event Log	○	A status word, an event counter, a message count and a field of event bytes
13	Program Controller		
14	Poll Controller		
15	Force Multiple Coils	○	Digital output from the slave (read／write)
16	Preset Multiple Registers	○	General purpose register within the slave (read／write)
17	Report Slave ID	○	Slave type／ 'RUN' status
18	Program 884／M84		
19	Reset Comm. Link		
20	Read General Reference		
21	Write General Reference		
22	Mask Write 4X Register		
23	Read／Write 4X Registers		
24	Read FIFO Queue		

■ Exception Codes

CODE	NAME		
01	Illegal Function	○	Function code is not allowable for the slave
02	Illegal Data Address	○	Address is not available within the slave
03	Illegal Data Value	○	Data is not valid for the function
04	Slave Device Failure	○	
05	Acknowledge	○	
06	Slave Device Busy	○	
07	Negative Acknowledge	○	
08	Memory Parity Error		

■ Diagnostic Subfunctions

CODE	NAME		
00	Return Query Data	○	Loop back test
01	Restart Comm. Option	○	Reset the slave and clear all counters
02	Return Diagnostic Register	○	Contents of the diagnostic data (2 bytes)
03	Change Input Delimiter Character	○	Delimiter character of ASCII message
04	Force Slave to Listen Only Mode	○	Force the slave into Listen Only Mode

Modbus I／O 割付

	ADDRESS	DATA TYPE	DATA
Coil（0X）	1 ～ 1024		Digital output（接点出力）
	1025		出力切換信号（SW3-3：ON の場合のみ有効）
Input（1X）	1 ～ 1024		Digital input（接点入力）
	1025 ～ 1040		カード情報
	1041 ～ 1056		異常情報
	1057 ～ 1072		データ異常情報
Input Register（3X）	1 ～ 256	I	Analog Input（アナログ入力）
	257 ～ 768	F	Analog Input（アナログ入力）
Holding Register（4X）	1 ～ 256	I	Analog output（アナログ出力）
	257 ～ 768	F	Analog output（アナログ出力）

■ DATA TYPE

I ：Int　0 ～ 10000（0 ～ 100%）

F ：Floating（32 ビットデータは、Floating アドレスでアクセスすることはできません。）

注）上記以外のアドレスにはアクセスしないで下さい。誤動作等の原因になります。

①カード情報

各カードの装着（有無）状態を示します。

カードが装着されている場合、対応するビットが“1”、未装着（未実装）の場合、“0”となります。

②異常情報

各カードの異常を示します。

・R3 － TS □、R3 － RS □、R3 － US4（熱電対、測温抵抗体入力時）の入力がバーンアウト

・R3 － DA16A の入力電源が異常、または未接続

・R3 － YS □の出力電流が異常（負荷未接続など）

上記の状態が発生した場合、対応するビットが“1”となります。

③データ異常情報

各入力カードの入力値が -15% 以下または 115% 以上の場合、対応するビットが“1”となります。

R3 － US4（電圧入力時）は、入力値が -10% 以下または 110% 以上の場合、対応するビットが“1”となります。

④出力切換信号

出力カードに対して、メイン、サブのどちらの設定を有効にするかを設定します。

出力切換信号（メイン）	出力切換信号（サブ）	動　作
1	0	メインの設定が有効 入出力カードの RUN 表示ランプが赤色点灯
0	1	サブの設定が有効 入出力カードの RUN 表示ランプが緑色点灯
1	1	メインの設定が有効 入出力カードの RUN 表示ランプが橙色点灯
0	0	出力不可 入出力カードの RUN 表示ランプが消灯

⑤出力書込可能ポート

coil（0X）と HoldingRegister（4X）への書込みは無線通信または Modbus 通信のどちらか一方のみ可能です。

設定は、コンフィギュレータソフト（形式：R3CON）で変更できます。工場出荷時は Modbus 通信の設定です。

伝送データ

本体側面のディップスイッチにより、各入出力カードの伝送データ数（占有エリア）を設定することができます。
例えば、下記のように設定した場合

スロット 1	4
スロット 2	4
スロット 3	4
スロット 4	1
スロット 5	1
スロット 6	1
スロット 7	1

入出力データは次のように割付けられます。

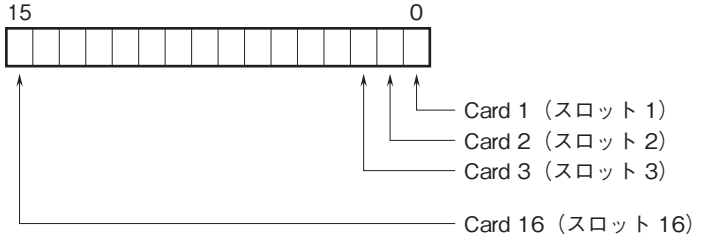
	ADDRESS	カード位置
Input Register（3X）	1 ～ 4、257 ～ 264	スロット 1
Holding Register（4X）	5 ～ 8、265 ～ 272	スロット 2
	9 ～ 12、273 ～ 280	スロット 3
	13、281 ～ 282	スロット 4
	14、283 ～ 284	スロット 5
	15、285 ～ 286	スロット 6
	16、287 ～ 288	スロット 7

	ADDRESS	カード位置
Coil（0X）	1 ～ 64	スロット 1
Input（1X）	65 ～ 128	スロット 2
	129 ～ 192	スロット 3
	193 ～ 208	スロット 4
	209 ～ 224	スロット 5
	225 ～ 240	スロット 6
	241 ～ 256	スロット 7

（注）Coil（0X）、Input（1X）の割付は、伝送データ数（占有エリア）が“1”または“4”の場合には、伝送データ数を 16 倍したアドレスを割付けます。伝送データ数が“8”または“16”の場合には、強制的に 64（4 × 16）のアドレスを割付けます。

入出力データ

■カード情報、異常情報、データ異常情報



各スロットの入出力カードの有無および異常を示します。

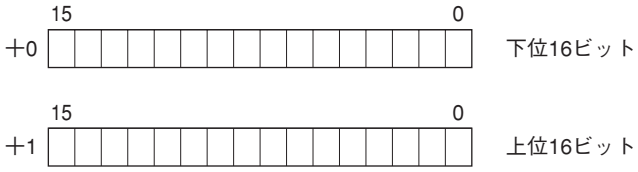
■アナログデータ（形式：R3 － SV4、YV4、DS4、YS4、US4 など）

16 ビットのバイナリデータ
基本的に、各カードで設定されている入出力レンジの 0 ～ 100 % を 0 ～ 10000 のバイナリ（2 進）で示します。
-15 ～ 0 % の負の値は 2 の補数で示します。
R3 － US4 の場合は、-10 ～ 0 % の負の値を 2 の補数で示します。

■アナログデータ（形式：R3 － RS4、TS4、US4 など）

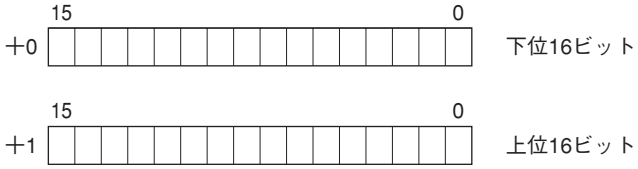
16 ビットのバイナリデータ
基本的に、温度単位が摂氏（℃）の場合には 10 倍した整数部を示します。例えば、25.5℃の場合は“255”がデータとなります。また、温度単位が華氏（°F）の場合には整数部がそのままデータとなります。例えば、135.4 °F の場合は“135”がデータとなります。
負の値は 2 の補数で示します。

■アナログデータ（32 ビットデータ長、形式：R3 － PA2、PA4A、WT1、WT4 など）



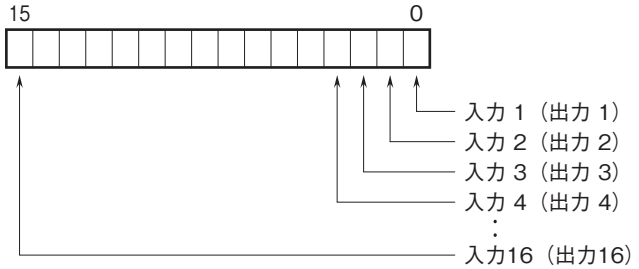
積算値、位置変換データは、32 ビット長のバイナリデータです。
低アドレスから順に下位 16 ビット、上位 16 ビットが配置されます。
32 ビットデータは、Floating アドレスでアクセスすることはできません。

■アナログデータ（32 ビットデータ長、形式：R3 － BA32A、BC32A など）



BCD コードデータは、32 ビット長のバイナリデータです。
低アドレスから順に下位 16 ビット、上位 16 ビットが配置されます。
32 ビットデータは、Floating アドレスでアクセスすることはできません。

■ 16 点用接点データ（形式：R3 － DA16、DC16 など）

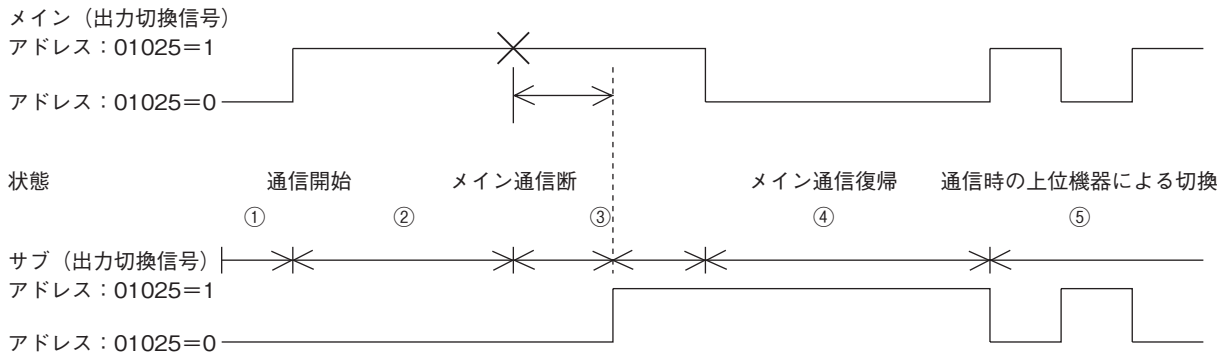


0：OFF
1：ON

■ダブルモード動作

COIL／HOLDING レジスタの書込み可能ポートで設定した通信ポートに対して２重化ができます。

■出力切換動作



①メイン、サブ共に出力切換信号が 0 の場合、メイン、サブの接点出力カードは全チャネル OFF、アナログ出力カードは -15％を出力します。

②メインの出力切換信号を 1 に設定すると、出力カードはメイン側の上位機器の設定通りに出力します。

③メインの通信断を検知した後、タイマ設定時間内は出力を保持します。（タイマの設定時間は R3CON により変更可能です）タイムアウトまでに必ず、サブ側の出力を設定し、サブの出力切換信号を 1 に設定して下さい。タイムアウト後、出力カードはサブ側の上位機器の設定通りに出力します。

④メインの通信復帰後、メインの出力切換信号が 0 の場合、出力カードの設定はメイン側に切換わりません。通信復帰前にメインの出力切換信号を 0 に設定して下さい。メインの出力切換信号が 1 の場合、出力カードの設定はメイン側に切換わります。

⑤メイン、サブ共に通信状態の場合、出力切換信号にてメイン、サブを切換える場合は、待ち時間無く切換わります。

保　証

本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障、または輸送中の事故、出荷後 3 年以内正常な使用状態における故障の際は、ご返送いただければ交換品を発送します。